| الصفحة |
|---|
| 1 / 18 |

# الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
## الدورة العادية 2013
## الموضوع



**NS45**

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵓⵙⴳⵎⵉ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | مدة الإنجاز | علوم المهندس | المادة |
| 8 | المعامل | شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الميكانيكية | الشعب(ة) أو المسلك |

# CONSTITUTION DE L'EPREUVE

- Volet 1 : Présentation de l'épreuve — Page 1/18.
- Volet 2 : Présentation du support — Page 2/18.
- Volet 3 : Substrat du sujet — Pages de 3/18 à 13/18.
  - Situation d'évaluation n° 1 — Page 3/18.
  - Situation d'évaluation n° 2 — Pages 3/18 et 4/18.
  - Situation d'évaluation n° 3 — Page 4/18.
  - Documents réponses (**DR**) — Pages de 5/18 à 13/18. **« A rendre par le candidat »**
- Volet 4 : Ressources (**DRess**) — Pages de 14/18 à 18/18.

# VOLET 1 : PRESENTATION DE L'EPREUVE

- Système à étudier : Système de distribution automatique de tubes
- Durée de l'épreuve : 4 h
- Coefficient : 8
- Moyen de calcul autorisé : Calculatrice non programmable
- Documents autorisés : Aucun

## GRILLE DE NOTATION : TOTAL : .................. /60 POINTS

**Situation d'évaluation 1**

| Tâche | Question | Note |
|---|---|---|
| 11 | a | 1,5 |
| | b | 2,5 |
| | c | 1,5 |
| 12 | a | 1 |
| | b1 | 1 |
| | b2 | 0,75 |
| 13 | a | 1,25 |
| | b | 1 |
| | c | 2 |
| **Total : 12,5 pts** | | |

**Situation d'évaluation 2**

| Tâche | Question | Note |
|---|---|---|
| 21 | a | 1,5 |
| | b | 1 |
| | c | 1,5 |
| | d | 1,5 |
| 22 | a | 1 |
| | b | 2 |
| | c | 1,5 |
| | d | 3 |
| 23 | a | 1 |
| | b | 1 |
| | c | 1 |
| **Total : 16 pts** | | |

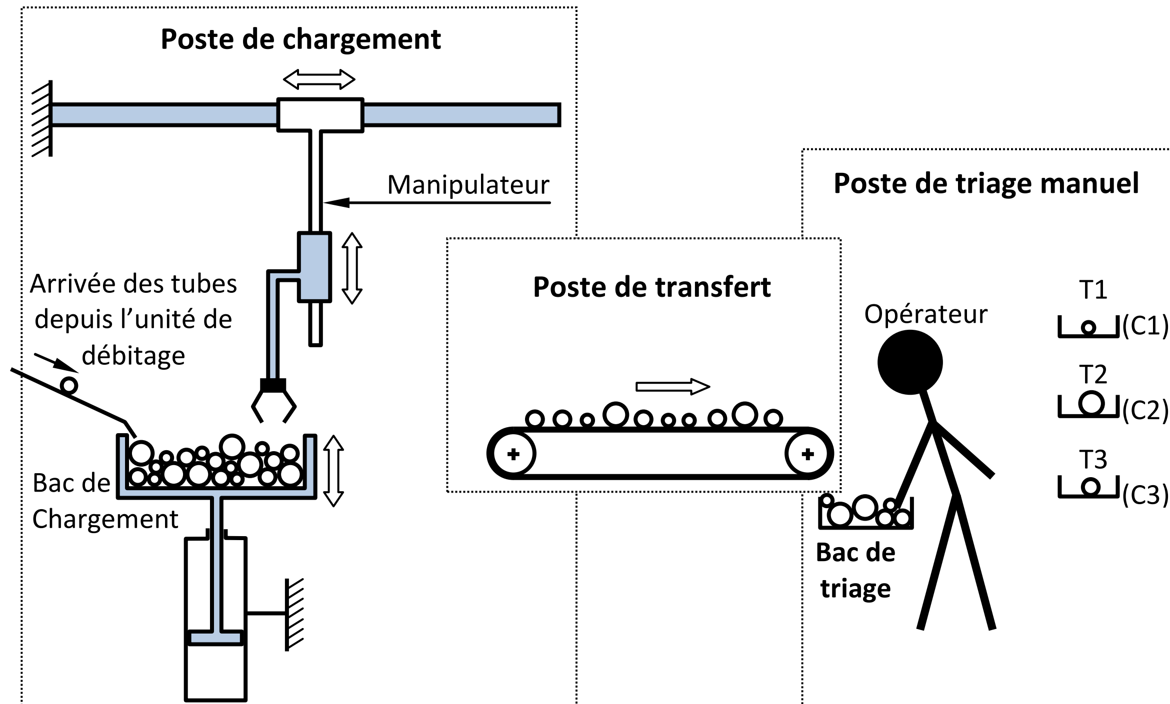
**Situation d'évaluation 3**

| Tâche | Question | Note |
|---|---|---|
| 31 | a | 1,5 |
| | b | 0,5 |
| | c | 2 |
| | d | 2 |
| 32 | a1 | 0,5 |
| | a2 | 0,5 |
| | a3 | 0,5 |
| | b1 | 1 |
| | b2 | 2 |
| | b3 | 1 |
| | b4 | 1 |
| | c1 | 1 |
| | c2 | 1 |
| | c3 | 2 |
| | c4 | 2 |

| Tâche | Question | Note |
|---|---|---|
| 33 | a1 | 1,5 |
| | a2 | 0,5 |
| | a3 | 0,5 |
| | a4 | 1 |
| | b | 1 |
| | c | 1 |
| 34 | a | 0,25 |
| | b | 0,75 |
| | c1 | 3 |
| | c2 | 3,5 |
| **Total : 31,5 pts** | | |

# VOLET 2 : PRESENTATION DU SUPPORT

Le système de distribution de tubes, partiellement automatisé représenté ci-dessous, est très utilisé dans le domaine de la manutention des tubes. Il sert à transporter des tubes de dimensions variées ($10\ mm \leqslant Ø \leqslant 60\ mm$ et $200\ mm \leqslant L \leqslant 1200\ mm$) depuis le poste de chargement jusqu'au bac de triage, afin qu'ils soient triés par un opérateur en 3 catégories (T1, T2 et T3) en les plaçant dans les convoyeurs C1, C2 et C3.




Vu la demande accrue sur ce type de systèmes et afin d'avoir un produit plus compétitif, l'entreprise qui le conçoit, le fabrique et le commercialise souhaite améliorer les performances du système actuel afin de répondre aux besoins de ses clients.

A ce propos, il a été décidé de remplacer le poste de transfert et le poste de triage manuel par un dispositif automatisé tout en conservant le même poste de chargement employé.

Le schéma de principe du nouveau « système de distribution automatique de tubes » est représenté sur DRess1 (Page 14/18) et comprend deux postes :

- Un poste de chargement composé d'un bac de chargement, recevant les tubes depuis l'unité de débitage, et d'un manipulateur qui les transfère – depuis ce bac – jusqu'au dispositif automatisé ;
- Un dispositif automatisé servant à transférer et trier les tubes : la bande transporteuse envoie les tubes – un à un – selon leur type (T1, T2 et T3) respectivement aux convoyeurs (C1, C2 et C3) par l'intermédiaire d'un plateau à encoche à la cadence de fonctionnement demandée. Pour rendre service aux convoyeurs situés à des niveaux différents (niveau 1, niveau 2 et niveau 3), le dispositif automatisé doit basculer autour de l'axe Z grâce à un vérin de basculement piloté par un système de reconnaissance du type de tube.

Une étude préliminaire a montré que :

- Les éléments du dispositif automatisé ont besoin d'énergie électrique et hydraulique et doivent être dotés d'un certain nombre de capteurs ;
- La gestion de tout le système de distribution automatique sera assurée par un automate programmable.

# VOLET 3 : SUBSTRAT DU SUJET

## Situation d'évaluation n°1 :

En vue d'améliorer les performances du système existant, une étude de projet faite par l'équipe de conception de l'entreprise a abouti au schéma de principe du nouveau « système de distribution automatique de tubes » DRess1 (Page 14/18). Vous êtes appelés à participer au développement de cette étude en étudiant et analysant le fonctionnement de quelques éléments de la nouvelle conception.

### Tâche 11 :

L'objectif de cette tâche est d'analyser partiellement le fonctionnement du dispositif automatisé DRess1 (Page 14/18). Pour cela, on vous demande de répondre aux questions du DR1 (Page 5/18) et DR2 (Page 6/18).

### Tâche 12 :

Les tubes sont transférés par une bande transporteuse dont l'entraînement est assuré, entre autres, par un embrayage-frein à plateau DRess2 (Page 15/18). La commande du plateau se fait à l'aide de la tige du vérin hydraulique W qui agit sur un levier articulé. L'objectif de cette tâche est d'établir le schéma de commande électrique de l'électroaimant commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W, et le schéma de câblage hydraulique du vérin W. On vous demande de répondre aux questions du DR2 (Page 6/18).

### Tâche 13 :

Le circuit hydraulique permettant d'actionner le vérin de basculement du dispositif automatisé est schématisé par les symboles conventionnels normalisés DRess2 (Page 15/18). Ce circuit est alimenté par la pompe hydraulique DRess3 (Page 16/18). On s'intéresse ici à l'identification des éléments du circuit hydraulique. Pour cela, on vous demande de répondre aux questions du DR3 (Page 7/18).

## Situation d'évaluation n°2 :

Des essais de laboratoire ont permis de déterminer les caractéristiques suivantes : le couple maximal (140 Nm) à fournir par le tambour d'entraînement de la bande transporteuse et sa vitesse linéaire maximale (0,2 m/s). Pour respecter ces contraintes, il va falloir déterminer des caractéristiques, choisir des éléments et valider l'exploitation de la pompe hydraulique. Pour cela, effectuer les tâches suivantes :

### Tâche 21 :

Dans le but de choisir le motoréducteur convenable à l'entraînement de la bande transporteuse DRess2 (Page 15/18) et en se basant sur les données ci-dessous, répondre aux questions du DR4 (Page 8/18). On donne :

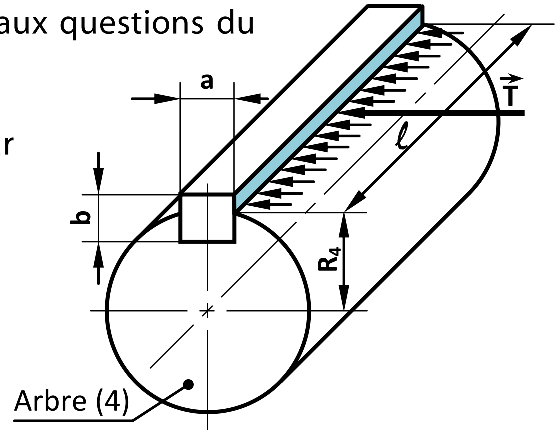
- Diamètre du tambour : $D_t = 60$ mm ;
- Couple maximal du tambour : $C_t max = 140$ Nm ;
- Vitesse linéaire maximale du tambour : Vmax = 0,2 m/s ;
- Rendement de l'embrayage-frein : $\eta_e = 1$ ;
- Les rendements des systèmes poulies-courroies (S1) et (S2) sont égaux : $\eta_1 = \eta_2 = 0{,}92$ ;
- Les rapports de réduction des systèmes poulies-courroies (S1) et (S2) sont égaux : $r_1 = r_2 = 0{,}9$.

### Tâche 22 :

La liaison complète démontable de la poulie motrice du système poulies-courroie (S1) sur l'arbre (4) de sortie du motoréducteur DR5 (Page 9/18) est assurée par une vis H, une rondelle plate et une clavette parallèle forme B. On désire dimensionner cette clavette sollicitée au cisaillement et représenter graphiquement son montage.

En tenant compte des données ci-dessous, répondre aux questions du DR4 (Page 8/18) et DR5 (Page 9/18). On donne :

- Couple transmis par l'arbre (4) $C_m = 147$ Nm
- Diamètre de l'arbre (4) à la sortie du motoréducteur $D_4 = 30$ mm
- Clavette est en S185 :
  - Re = 185 MPa (Limite élastique à l'extension)
  - Résistance élastique au glissement $Reg = \frac{Re}{2}$
- Coefficient de sécurité s = 3




**Tâche 23 :**

La tige du vérin hydraulique W DRess2 (Page 15/18) agit sur un levier articulé permettant de transmettre l'effort, sans modifier sa valeur, au plateau de l'embrayage/frein. L'objectif de cette tâche est de valider l'exploitation de la pompe hydraulique disponible fournissant l'huile nécessaire au vérin hydraulique W à une pression $P_p = 10$ MPa (soit 100 bars). En tenant compte des données ci-dessous, répondre aux questions du DR5 (Page 9/18).

Caractéristiques du plateau (embrayage/frein) :

- Couple à transmettre par l'embrayage/frein à plateau : $C_e = 151$ Nm
- Coefficient de frottement : f = 0,35
- Diamètre extérieur de la surface de contact : D = 2R = 100 mm
- Diamètre intérieur de la surface de contact : d = 2r = 60 mm

## Situation d'évaluation n°3 :

La fabrication du dispositif automatisé nécessite l'élaboration d'un dossier de gestion de production relatif à ses différents constituants. On se limitera à l'étude des éléments suivants : le support (P1), l'axe (P2) et le palier (P3) DRess1 (Page 14/18). On s'intéressera particulièrement à l'augmentation de la productivité en réimplantant les postes de travail.

Vous êtes amenés à préparer quelques documents de ce dossier, pour cela, vous devez effectuer les tâches suivantes :

**Tâche 31 :**

Avant de procéder à l'étude de la production, vous devez être en mesure d'interpréter les informations techniques indiquées sur le dessin de définition du support (P1) et sur les documents de fabrication DRess4 (Page 17/18). Répondre aux questions du DR6 (Page 10/18).

**Tâche 32 :**

Le contrat de phase est parmi les documents à préparer. En se référant aux questions du DR6 (Page 10/18) et à l'avant projet d'étude de fabrication du support (P1) et au parc machines DRess4 (Page 17/18), élaborer sur DR7 (Page 11/18), le contrat de phase de la phase 10.

**Tâche 33 :**

Dans le souci d'augmenter la productivité, l'équipe de l'entreprise cherche à réduire au maximum la longueur totale des transferts de la matière en agissant sur la disposition des postes de travail. Vous êtes amenés à proposer une implantation des postes de travail permettant de fabriquer en série le support (P1), l'axe (P2) et le palier (P3) DRess1 (Page 14/18) et DRess5 (Page 18/18). Répondre aux questions du DR8 (Page 12/18).

**Tâche 34 :**

L'équipe de l'entreprise envisage la réalisation du support (P1) DRess4 (Page 17/18) sur une machine à commande numérique ; une étude préparatoire s'avère nécessaire. Le dessin du support étant réalisé à l'aide de SolidEdge, puis importé dans FeatureCAM afin de valider la simulation de l'usinage. Répondre aux questions du DR9 (Page 13/18).

# DOCUMENTS REPONSES

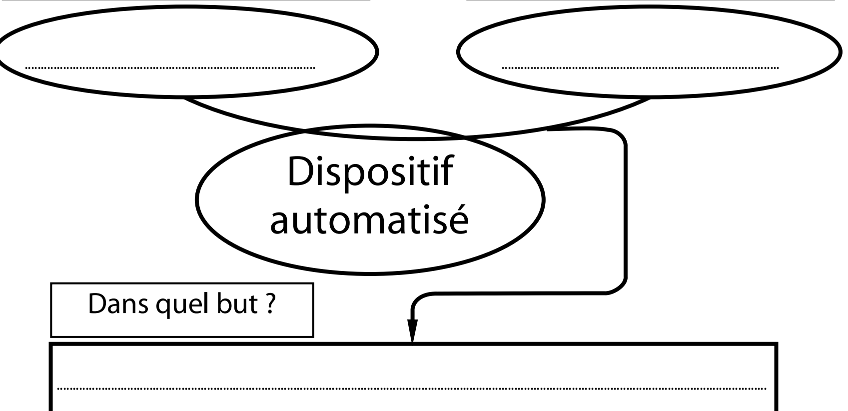
DR 1

## Situation d'évaluation n°1 :

### Tâche 11 :

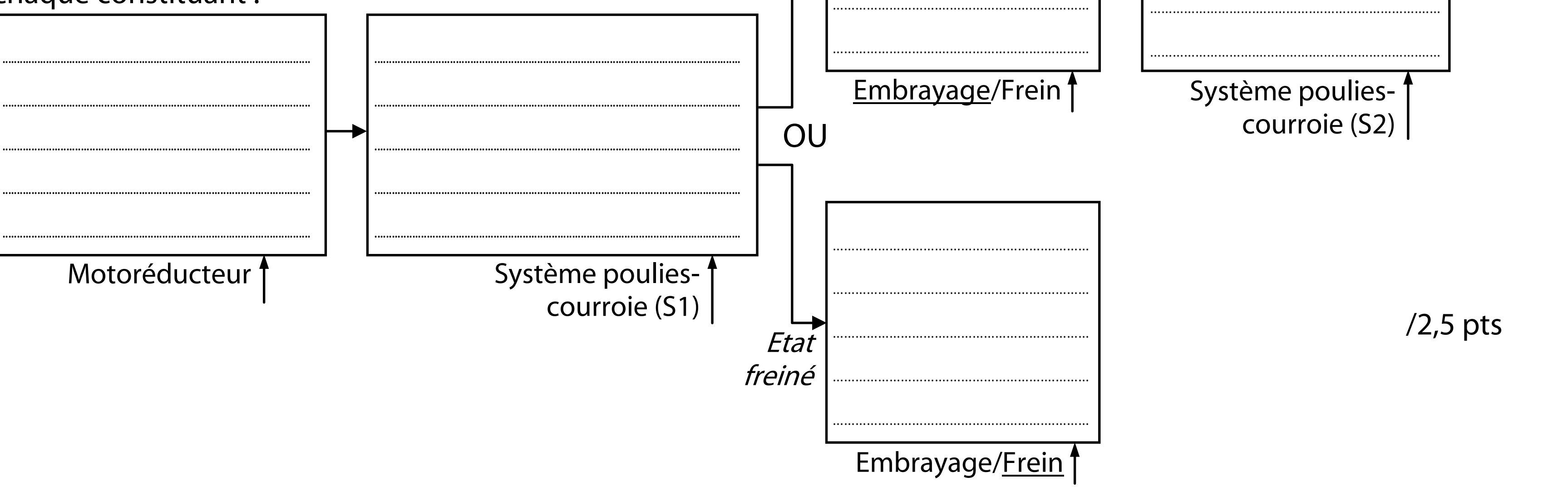
**a)** D'après la présentation du support (Page 2/18), compléter le diagramme « bête à cornes » relatif au dispositif automatisé :

/1,5 pt

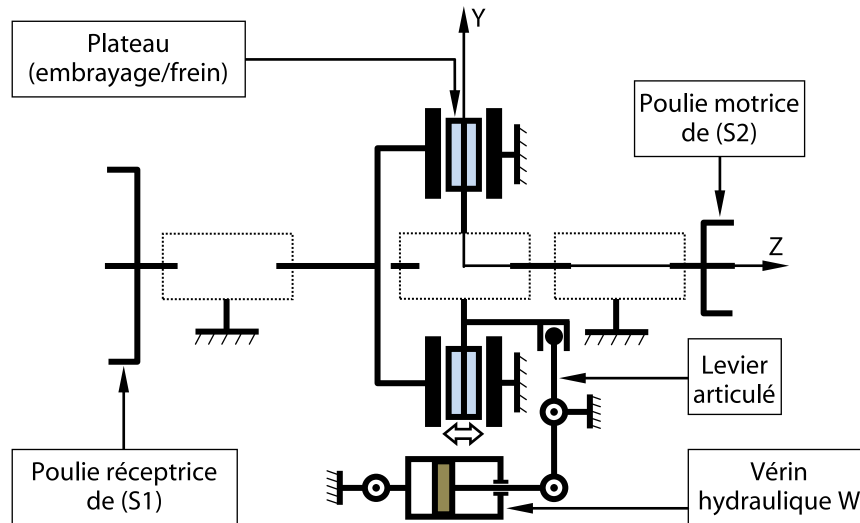



**b)** En se référant au schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse DRess2 (Page 15/18). Compléter les blocs fonctionnels de ce mécanisme en indiquant la fonction assurée par chaque constituant :

/2,5 pts



**c)** Compléter le schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse DRess2 (Page 15/18) : /1,5 pt




## Tâche 12 :

**a)** Déterminer, d'après la table de vérité ci-dessous, l'équation de l'électroaimant $w_1$ commandant le préactionneur (distributeur 4/2 monostable) du vérin W :

| $d_0$ | $d_1$ | $w_1$ |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | * |

Le système de reconnaissance du type de tube renvoie deux signaux logiques $d_0$ et $d_1$ :

$d_0$ : Présence tube sur le plateau à encoche.

$d_1$ : Position souhaitée du vérin de basculement selon le type de tube.

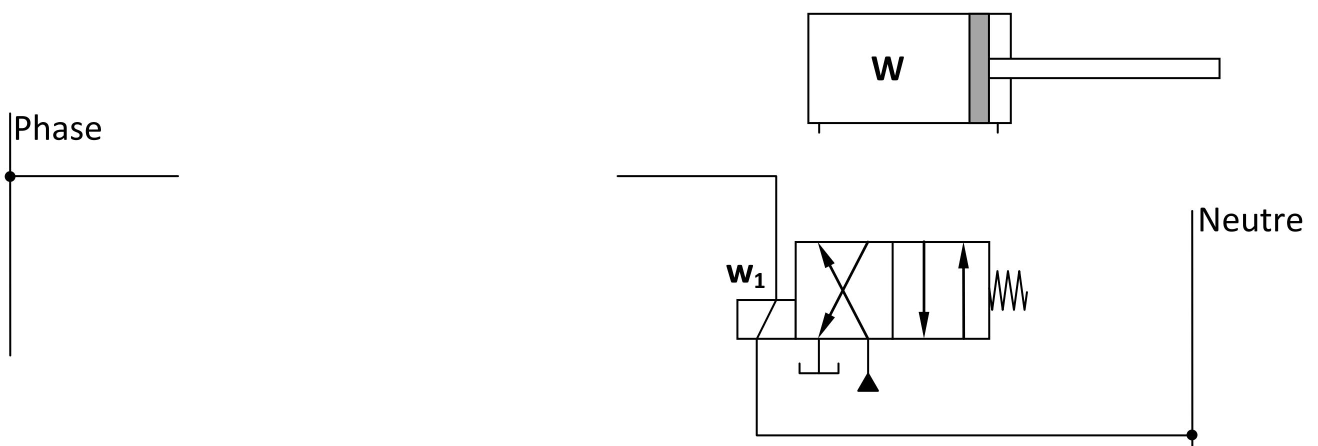
* Etat indéterminé (ne pas utiliser)

$w_1$ = ........................................................................ /1 pt

**b)** Sur le schéma de commande et de puissance ci-dessous :

**b.1-** Compléter le schéma de commande électrique de l'électroaimant $w_1$. /1 pt

**b.2-** Compléter le schéma de câblage hydraulique du vérin W. /0,75 pt



DOCUMENT REPONSES * DR 3

**Tâche 13 :**

**a)** Compléter par les expressions convenables, la nomenclature de la pompe hydraulique DRess3 (Page 16/18) à partir de la liste suivante : /1,25 pt

**Liste :** Coussinet ; Piston ; Bielle ; Graisseur ; Orifice d'aspiration ; Axe-manivelle ; Orifice de refoulement ; Joint torique ; Poulie ; Courroie.

| Repère | Désignation | Repère | Désignation |
|---|---|---|---|
| 1 | ........................ | 4 | ........................ |
| 2 | ........................ | 5 | ........................ |
| 3 | ........................ | | |

**b)** Donner le type de système par lequel se fait la transformation du mouvement de rotation continue de l'élément (5) en translation alternative de l'élément (3) : /1 pt

..............................................................................................................

**c)** Compléter le tableau ci-dessous, par les expressions convenables, en se référant au schéma du circuit hydraulique DRess2 (Page 15/18) : /2 pts

| Rep | Désignation | Fonction |
|---|---|---|
| 1 | Réservoir | Stocker le fluide |
| 2 | ........................ | Générer la puissance hydraulique |
| 3 | ........................ | Actionner la pompe |
| 4 | ........................ | Distribuer la puissance hydraulique au vérin |
| 5 | Vérin double effet | ........................<br>........................ |
| 6 | Accumulateur | Stocker l'énergie hydraulique et la restituer en cas de besoin |
| 7 | Régulateur de débit | Régler le débit et la vitesse du fluide |
| 8 | vanne | Distribuer ou interrompre le passage du fluide |
| 9 | Limiteur de pression | Protéger l'installation contre les surpressions |
| 10 | filtre | Empêcher les impuretés de s'infiltrer dans les organes sensibles |
| 11 | Manomètre | Indiquer la valeur de la pression |
| 12 | débitmètre | Indiquer la valeur de débit |
| 13 | ........................ | ........................<br>........................ |

DOCUMENT REPONSES * DR 4

# Situation d'évaluation n°2 :

## Tâche 21 :

**a)** Calculer la vitesse de rotation angulaire $\omega_t$ (rd/s) du tambour d'entrainement de la bande transporteuse et en déduire la puissance mécanique $P_t$ (W) qu'il développe : /1,5 pt

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

**b)** Calculer la puissance mécanique $P_m$ (kW) à développer par le motoréducteur : /1 pt

..........................................

..........................................

**c)** Calculer la vitesse de rotation angulaire $\omega_m$ (rd/s) du motoréducteur et en déduire sa fréquence de rotation $N_{max}$ (tr/mn) : /1,5 pt

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

**d)** En se référant aux résultats obtenus et au tableau du DRess3 (Page 16/18), choisir le motoréducteur convenable en veillant à ne pas dépasser la fréquence de rotation maximale $N_{max}$ et compléter le tableau ci-dessous : /1,5 pt

N.B : La référence d'un motoréducteur est composée de son code série suivi de la lettre symbolisant sa fréquence de rotation (exemple : RVS-5D désigne celui ayant $P_m$ = 1,5 kW et N = 125 tr/mn).

| Référence | Puissance mécanique (kW) | Fréquence de rotation (tr/mn) |
|---|---|---|
| .............. | .............. | .............. |

## Tâche 22 :

**a)** Calculer l'effort tangentiel T (N) résultant du couple transmis par l'arbre (4) : /1 pt

..........................................

..........................................

**b)** Calculer la résistance pratique au glissement Rpg (MPa) relative à la clavette et en déduire la section de la clavette minimale $S_c$ ($mm^2$) sollicitée au cisaillement : /2 pts

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

.......................................... ..........................................

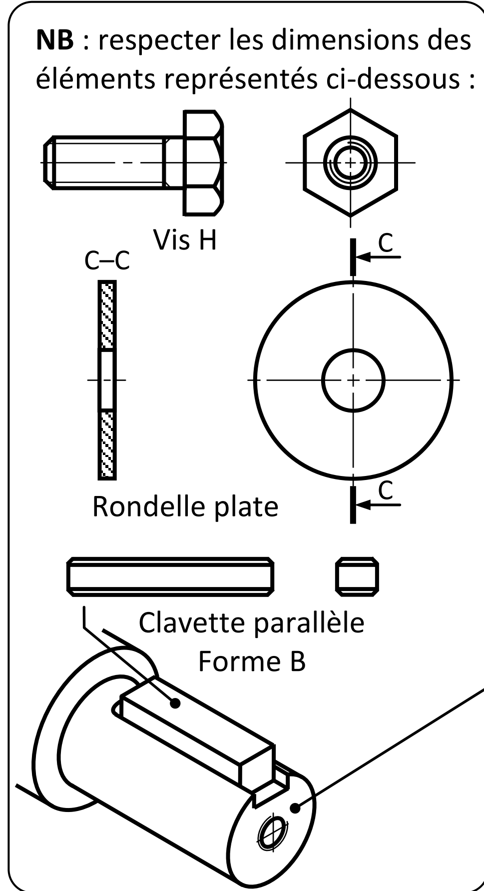
.......................................... ..........................................

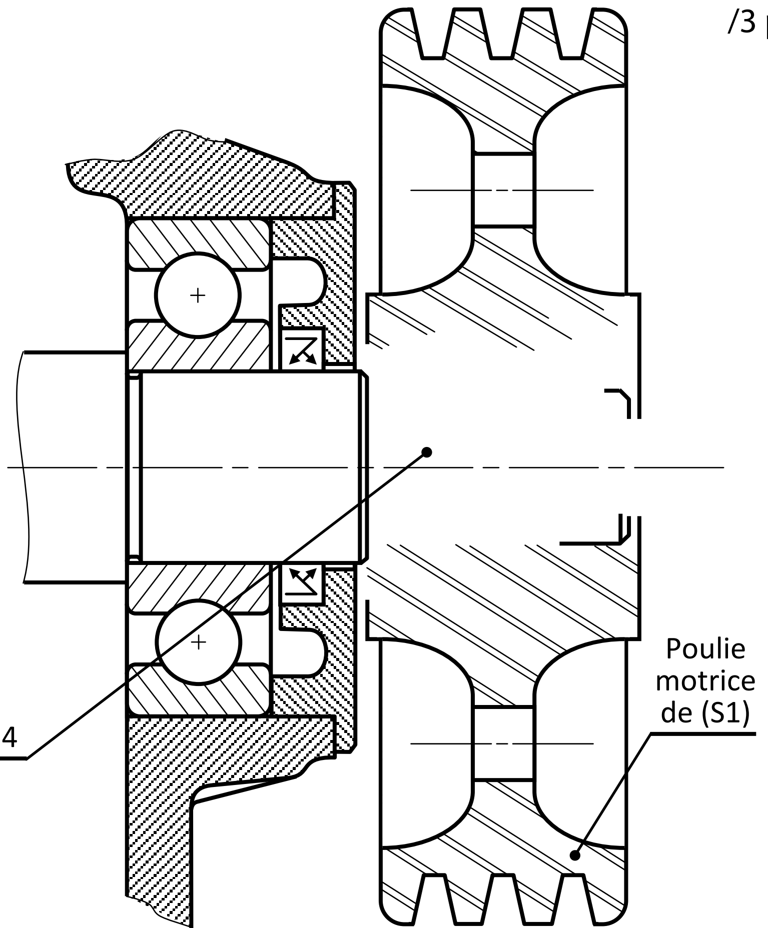
**c)** Afin de vérifier la condition de résistance au cisaillement de la clavette, se référer au tableau DRess3 (Page 16/18) puis calculer sa longueur minimale « $\ell$ » et compléter le tableau suivant ; donner à la longueur « $\ell$ » la plus proche valeur entière supérieure à la valeur minimale calculée : /1,5 pt

..........................................

| d | a | b | $\ell$ |
|---|---|---|---|
| 30 | .............. | .............. | .............. |

**d)** Représenter la clavette dans son logement, compléter le dessin de la poulie et dessiner les éléments de fixation : /3 pts




## Tâche 23 :

**a)** Calculer l'effort presseur $F_p$ (N), à exercer sur le plateau (embrayage/frein) lors de l'embrayage, capable de transmettre le couple $C_e$ sachant que $C_e = \frac{2}{3} f \times F_p \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$ : /1 pt

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

**b)** Calculer, en négligeant les pertes, la pression $P_w$ (MPa) à l'entrée du vérin W capable de produire l'effort presseur $F_p$. On donne : diamètre d'alésage du vérin $D_w = \varnothing 40mm$ : /1 pt

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

.................................................................................... ....................................................................................

**c)** Comparer, en négligeant les pertes de charge dans le circuit hydraulique, la pression $P_w$ calculée avec la pression $P_p$ fournie par la pompe et conclure : /1 pt

....................................................................................................................................................................

....................................................................................................................................................................

# Situation d'évaluation n°3 :

## Tâche 31 :

**a)** Expliquer la désignation EN–GJMB–500–5 : /1,5 pt

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

**b)** Citer le procédé d'obtention de brut du support (P1) : /0,5 pt

..............................................................................................................

**c)** Interpréter la spécification | D1 | ⊥ | ∅ 0,1 | F2 | et dresser un schéma explicatif : /2 pts

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

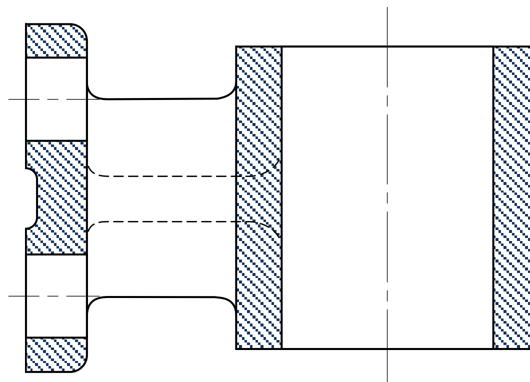
..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

..............................................................................................................

**d)** En se référant au dessin de définition du support (P1) et à son avant projet d'étude de fabrication DRess4 (Page 17/18), compléter le dessin du brut capable en indiquant les surépaisseurs d'usinage : /2 pts



## Tâche 32 :

**a)** Compléter l'en-tête du contrat de phase en indiquant :

**a.1-** le numéro et la désignation de la phase ; /0,5 pt

**a.2-** la machine utilisée ; /0,5 pt

**a.3-** le nom de l'élément concerné et sa matière. /0,5 pt

**b)** Sur le croquis de phase :

**b.1-** tracer la surface à usiner en trait fort ; /1 pt

**b.2-** indiquer la mise (MIP) et le maintien (MAP) en position isostatique (2ème norme) ; /2 pts

**b.3-** dessiner l'outil en position de travail ; /1 pt

**b.4-** placer la cote fabriquée sans la chiffrer. /1 pt

DOCUMENT REPONSES DR 7

**c)** Compléter le tableau des opérations en indiquant :

**c.1-** la désignation de l'opération ; /1 pt

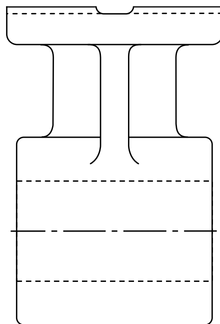
**c.2-** la cote fabriquée et sa valeur ; /1 pt

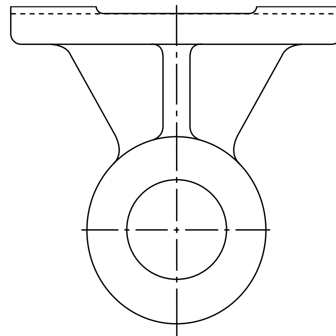
**c.3-** l'outil et le vérificateur ; /2 pts

**c.4-** les conditions de coupe. /2 pts

| PHASE N°: ........ | CONTRAT de PHASE | Phase : .................. |
|---|---|---|

| | |
|---|---|
| **Ensemble : Système de distribution automatique de tubes** | **Machine :** .................. |
| **Organe : Dispositif automatisé** | **Brut : X X X X X X X X X X X X X X X X X** |
| **Elément :** .................. | **Matière :** .................. |





**Référentiel de MIP et MAP :**

- ..................
- ..................
- ..................
- ..................

**Données relatives à la phase :**

Fraise 2T en ARS Ø63 mm , Z = 8 dents

Vc = 25 m/mn , fz = 0,1 mm /dent/tr

| N° | Désignation des opérations | Outils | Vérificateurs | $V_c$ m/mn | fz mm/dt/tr | a mm | N tr/mn | $V_f$ mm/mn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ..... | .................. | .................. | .................. | ..... | ..... | XX | ..... | ..... |

## Tâche 33 :

**a)** Compléter, d'après le tableau des gammes spécifiques et des indices de trafic DRess5 (Page 18/18), le tableau en :

- **a.1-** Inventoriant pour chaque chaînon la somme de ses indices de trafic ; /1,5 pt
- **a.2-** Indiquant, dans la zone Z1, le nombre de liaisons de chaque poste ; /0,5 pt
- **a.3-** Indiquant, dans la zone Z2, le trafic total relatif à chaque poste ; /0,5 pt
- **a.4-** Indiquant, dans la zone Z3, le classement des postes par ordre d'importance. /1 pt

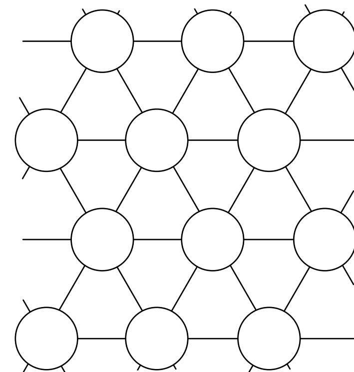
| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| E | | | | | |
| D | | | | | |
| C | | | | | |
| B | | | | | |
| A | | | | | |

**Légende**

Z1 / Z2 — Z3

**b)** Représenter, sur le canevas triangulaire ci-dessous, une implantation théorique des postes en prenant en considération les contraintes suivantes : /1 pt

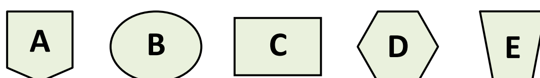
- Aucun croisement de chaînons n'est permis ;
- Aucun hors-module n'est autorisé (n'utiliser que les lignes du canevas).

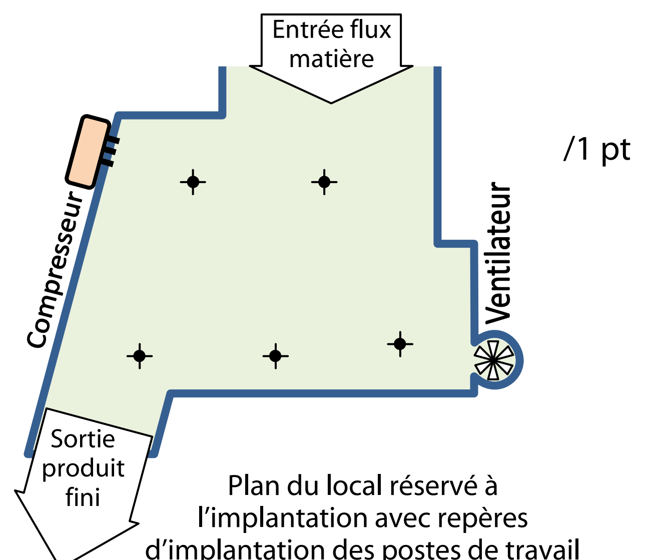


**c)** Proposer, sur le plan du local réservé à l'implantation des postes ci-dessous, une implantation pratique des postes de travail en tenant compte des contraintes suivantes :

- Le poste de travail A nécessite une ventilation importante ;
- Le poste de travail B a besoin d'une source d'énergie pneumatique proche ;
- Prendre en considération le sens d'entrée/sortie du flux matière.

• Postes de travail à implanter : /1 pt




Plan du local réservé à l'implantation avec repères d'implantation des postes de travail

DOCUMENT REPONSES DR 9

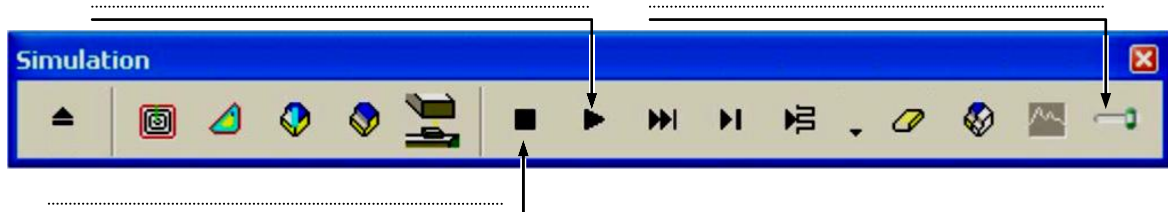
**Tâche 34 :**

**a)** En se référant aux éléments de l'interface graphique FeatureCAM DRess5 (Page 18/18), donner une procédure pour afficher la barre « Simulation » ci-dessous : /0,25 pt

........................................................................................................................................

........................................................................................................................................

**b)** Compléter la figure suivante par la fonction de chaque bouton indiqué dans la barre de fonctions de Simulation : /0,75 pt




**c)** Compléter, en se référant au code ISO DRess5 (Page 18/18) et aux données ci-dessous, les coordonnées des points programmés et le programme CNC pour réaliser la phase de surfaçage du plan F1 du support :

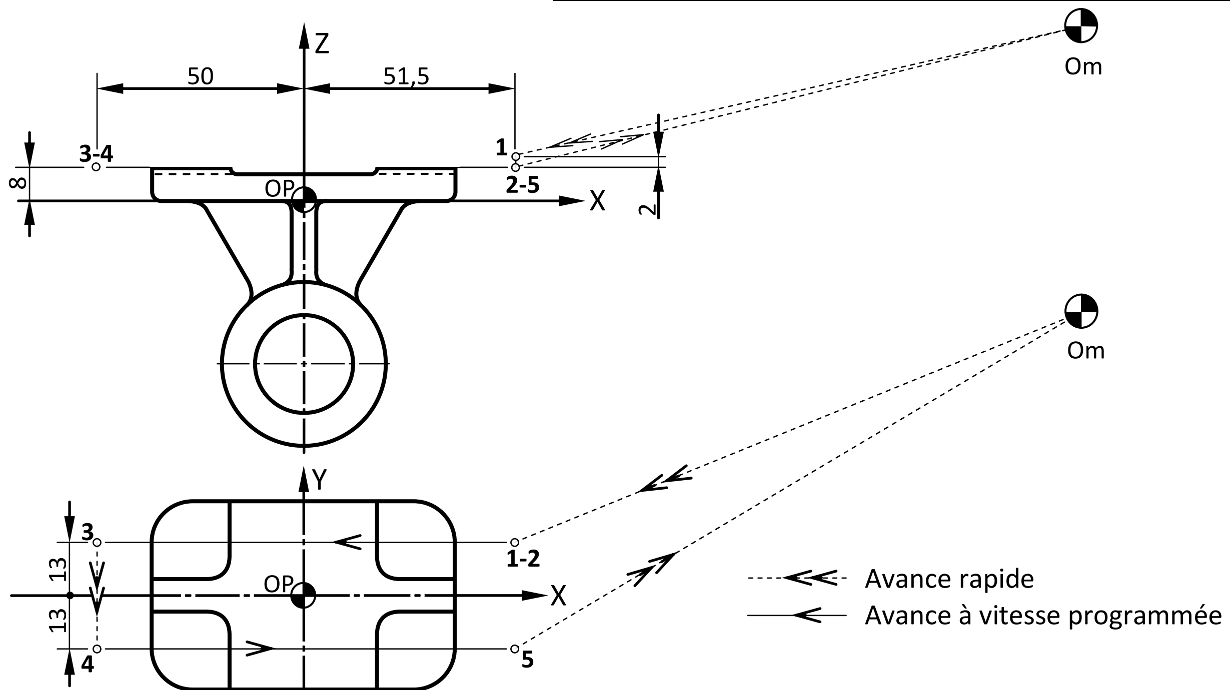
**c.1-**Coordonnées des points programmés en mode absolu : /3 pts

On donne : $V_f$ = 400 mm/mn N = 800 tr/mn
Outil : Fraise 2T D = Ø25mm Z = 5 dents

| Point | Coordonnées | | |
|---|---|---|---|
| | Suivant X | Suivant Y | Suivant Z |
| 1 | 51,5 | 13 | 10 |
| 2 | ........ | ........ | ........ |
| 3 | ........ | ........ | ........ |
| 4 | ........ | ........ | ........ |
| 5 | ........ | ........ | ........ |

**c.2-**Programme du profil fini : /3,5 pts

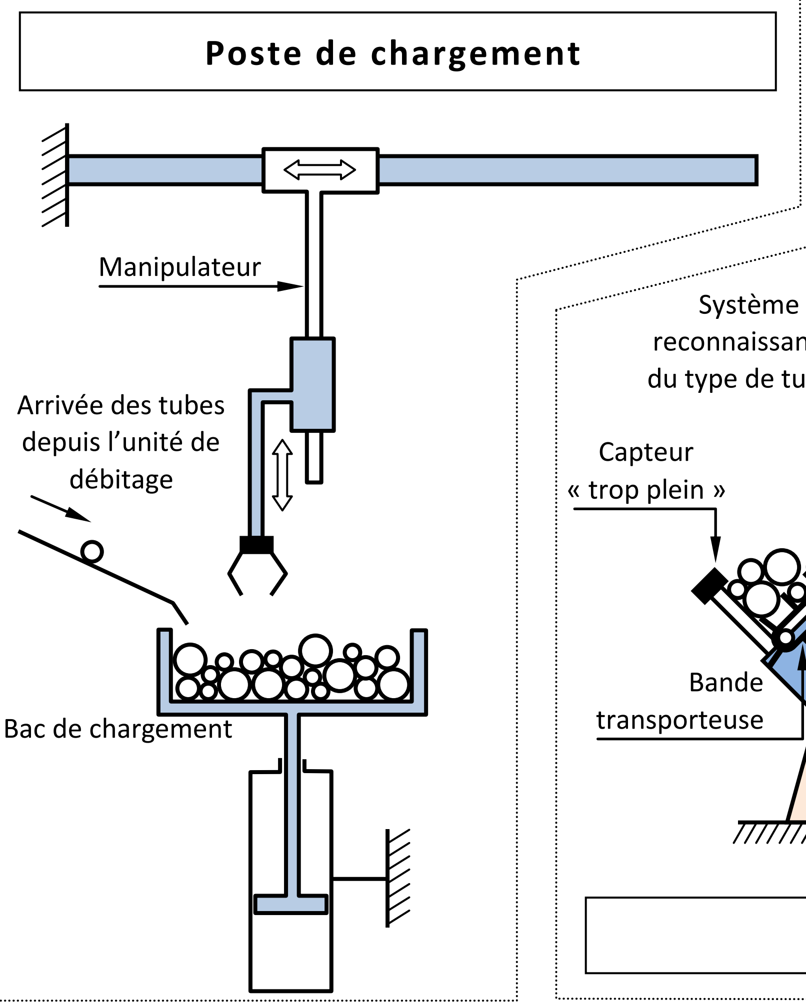
```
N10  G40  G80  M05  M09
N20  G00  G52  X0   Y0   Z0
N30  G17  M06  T01  D01
N40  G90  G94  .....  G97  .....  M03  M42
N50  ..........................................  M07
N60  ..........................................
N70  ..........................................
N80  ..........................................
N90  ..........................................
N100 G77  N10  N20
N110 ..........................................
```

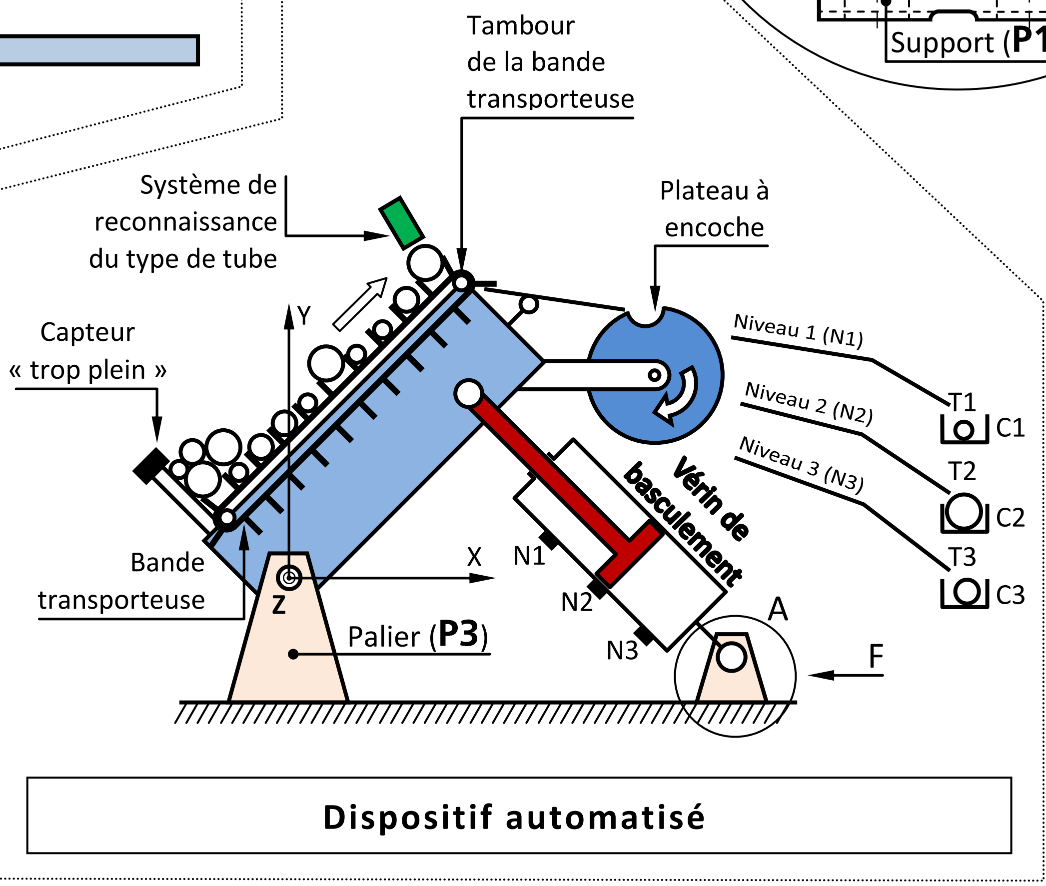


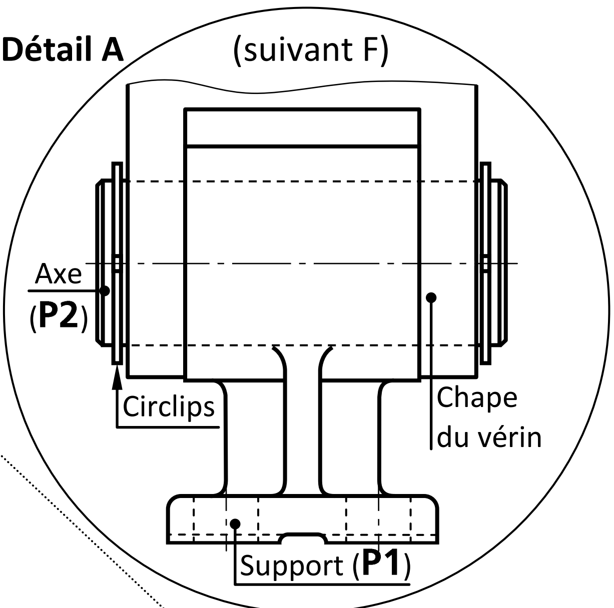
# VOLET 4 : RESSOURCES

DOCUMENT RESSOURCES DRess 1

• **Schéma de principe du nouveau système de distribution automatique de tubes :**



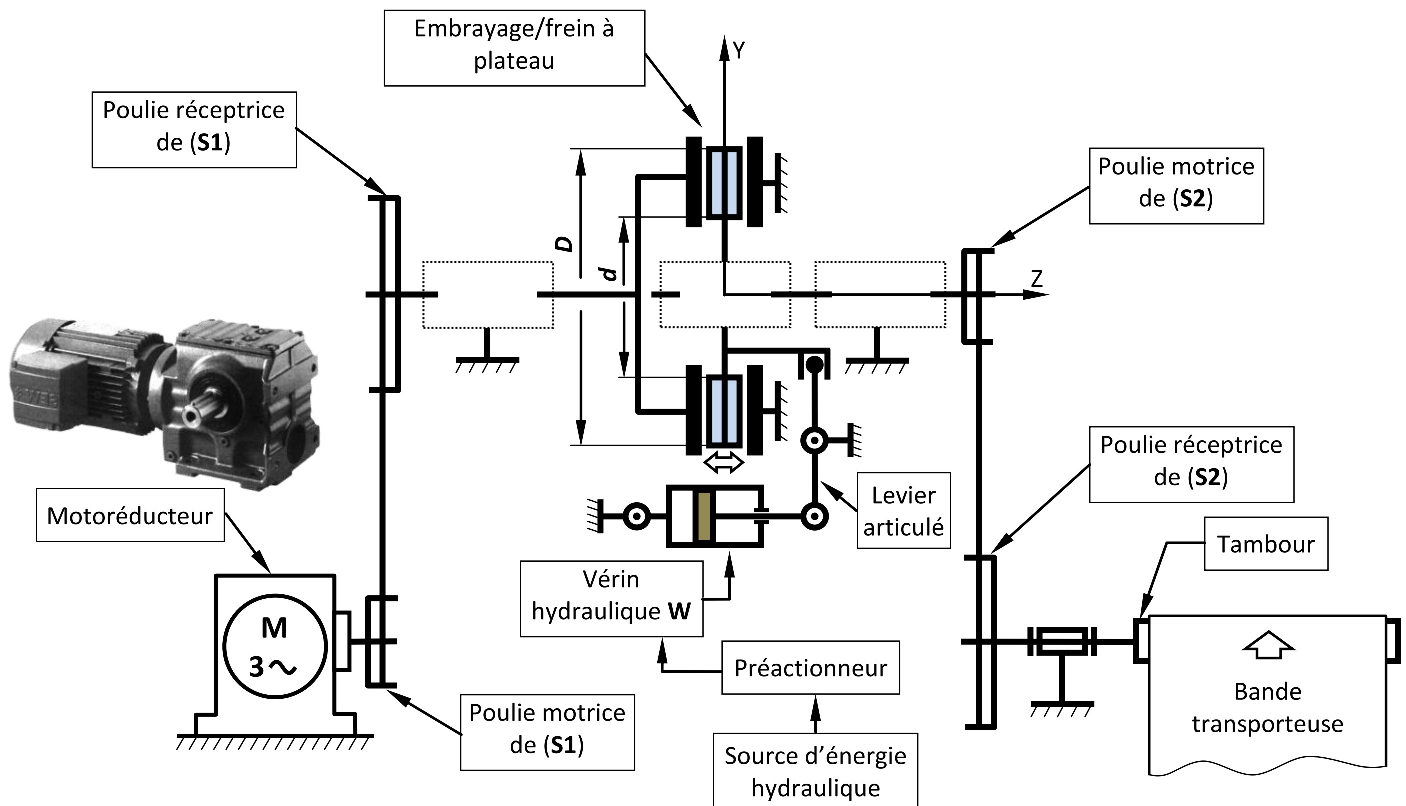



DOCUMENT RESSOURCES DRess 2

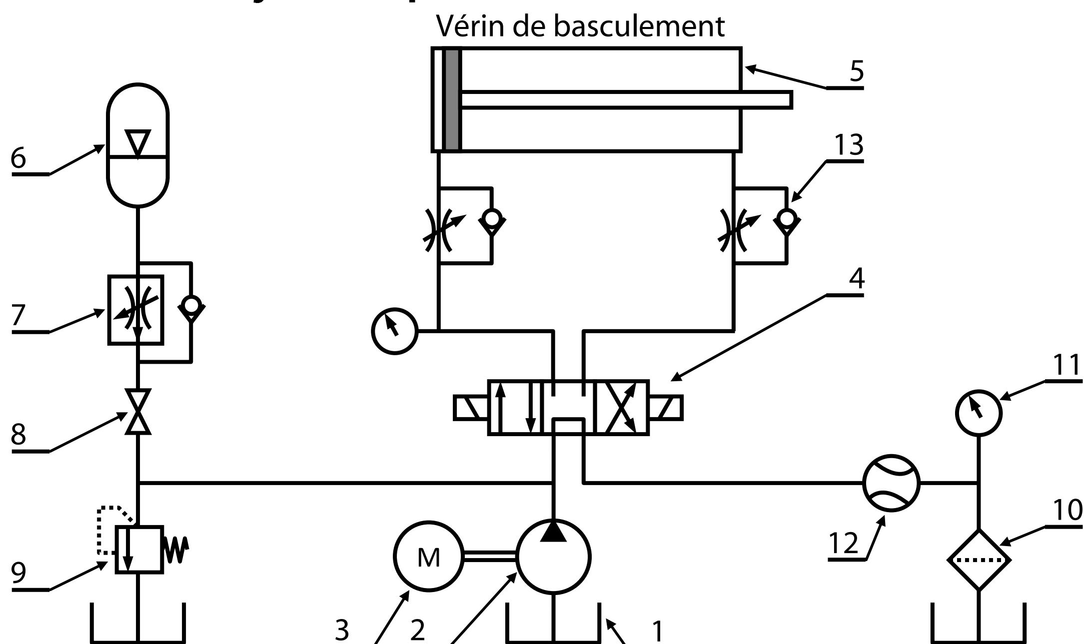
## • Schéma cinématique du mécanisme d'entraînement de la bande transporteuse :

L'énergie électrique est convertie par le motoréducteur en énergie mécanique. Cette dernière est transmise à la bande transporteuse par l'intermédiaire :

- de deux systèmes « poulies-courroie » (S1) et (S2) permettant de transmettre le mouvement de rotation avec réduction de la fréquence de rotation et augmentation du couple.
- d'un embrayage-frein à commande hydraulique qui permet soit de transmettre temporairement la puissance du système (S1) vers le système (S2), soit de freiner (S2).

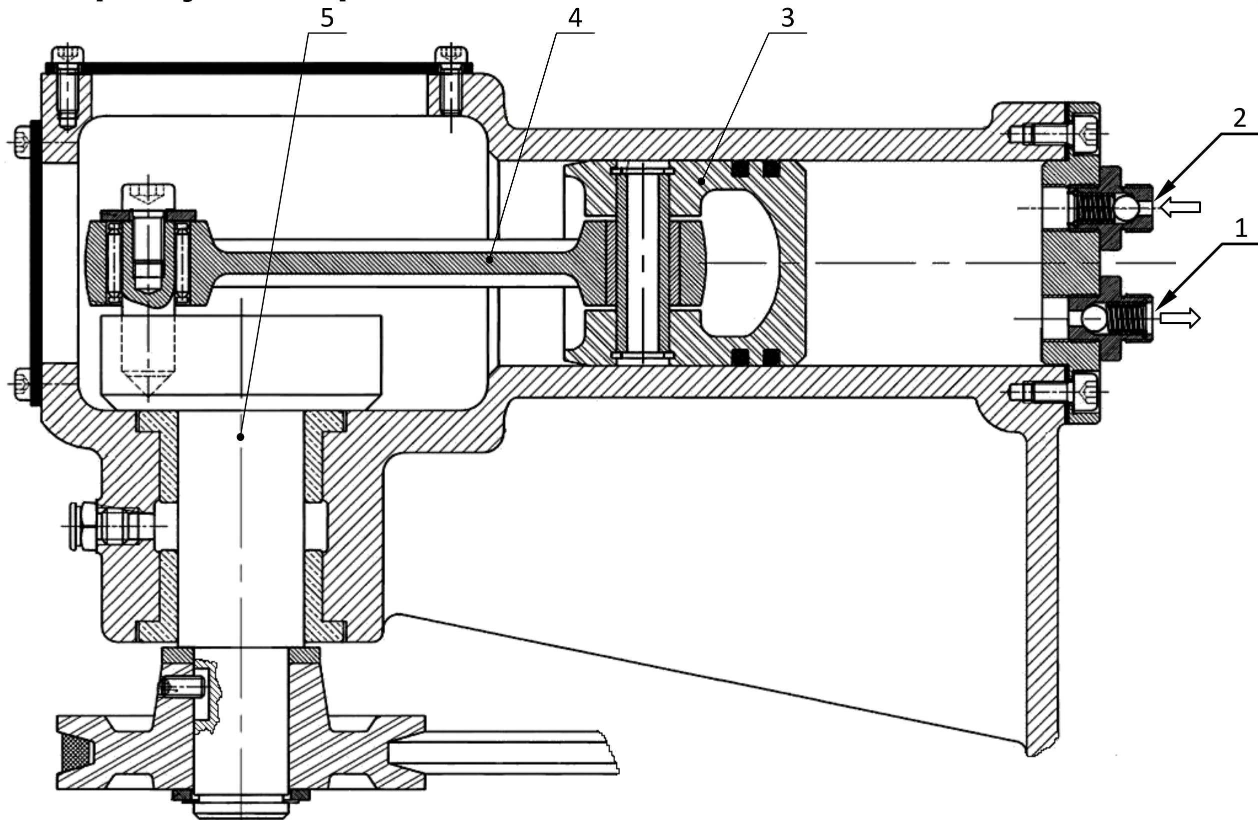



## • Schéma du circuit hydraulique du vérin de basculement :



DOCUMENT RESSOURCES DRess 3

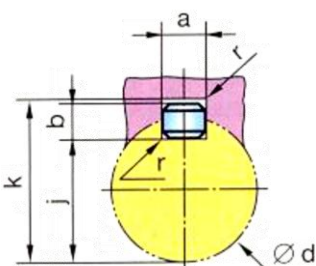
- **Pompe hydraulique d'alimentation du vérin de basculement :**




- **Caractéristiques des motoréducteurs Série RVS :**

| Code série | Puissance $P_m$ (kW) | Gammes des fréquences de rotation *N* (tr/mn) | | | | Bout d'arbre | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | Diamètre *d* h7 (mm) | Longueur *L* (mm) |
| **RVS-1** | 0,75 | 30 | 60 | 90 | 120 | 24 | 70 |
| **RVS-2** | 1 | 40 | 60 | 80 | 100 | 24 | 70 |
| **RVS-3** | 1,15 | 45 | 60 | 75 | 90 | 30 | 80 |
| **RVS-4** | 1,3 | 50 | 75 | 100 | 125 | 30 | 84 |
| **RVS-5** | 1,5 | 50 | 75 | 100 | 125 | 32 | 90 |
| **RVS-6** | 1,8 | 60 | 80 | 100 | 120 | 32 | 90 |

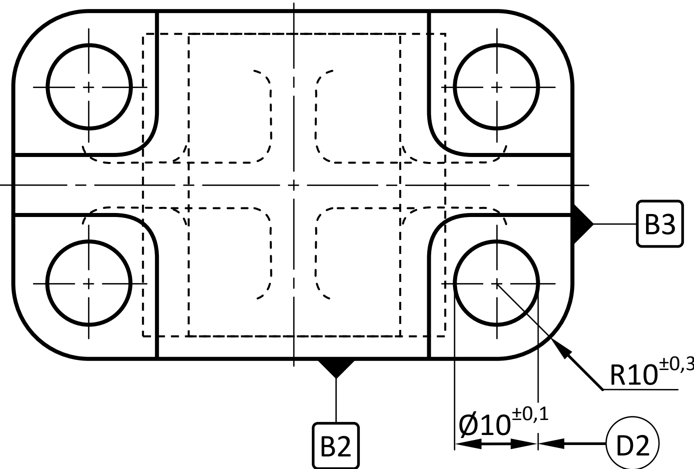
- **Clavettes parallèles : NF E 22-177**




| d | a | b | j | k | d | a | b | J | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **6 < d ⩽ 8** | 2 | 2 | d – 1,2 | d + 1 | **58 < d ⩽ 65** | 18 | 11 | d – 7 | d + 4,4 |
| **8 < d ⩽ 10** | 3 | 3 | d – 1,8 | d + 1,4 | **65 < d ⩽ 75** | 20 | 12 | d – 7,5 | d + 4,9 |
| **10 < d ⩽ 12** | 4 | 4 | d – 2,5 | d + 1,8 | **75 < d ⩽ 85** | 22 | 14 | d – 9 | d + 5,4 |
| **12 < d ⩽ 17** | 5 | 5 | d – 3 | d + 2,3 | **85 < d ⩽ 95** | 25 | 14 | d – 9 | d + 5,4 |
| **17 < d ⩽ 22** | 6 | 6 | d – 3,5 | d + 2,8 | **95 < d ⩽ 110** | 28 | 16 | d – la | d + 6,4 |
| **22 < d ⩽ 30** | 8 | 7 | d – 4 | d + 3,3 | **110 < d ⩽ 130** | 32 | 18 | d – 11 | d + 7,4 |
| **30 < d ⩽ 38** | 10 | 8 | d – 5 | d + 3,3 | **130 < d ⩽ 150** | 36 | 20 | d – 12 | d + 8,4 |
| **38 < d ⩽ 44** | 12 | 8 | d – 5 | d + 3,3 | **150 < d ⩽ 170** | 40 | 22 | d – 13 | d + 9,4 |
| **44 < d ⩽ 50** | 14 | 9 | d – 5,5 | d + 3,8 | **170 < d ⩽ 200** | 45 | 25 | d – 15 | d + 10,4 |
| **50 < d ⩽ 58** | 16 | 10 | d – 6 | d + 4,3 | **200 < d ⩽ 230** | 50 | 28 | d – 17 | d + 11,4 |

DOCUMENT RESSOURCES DRess 4

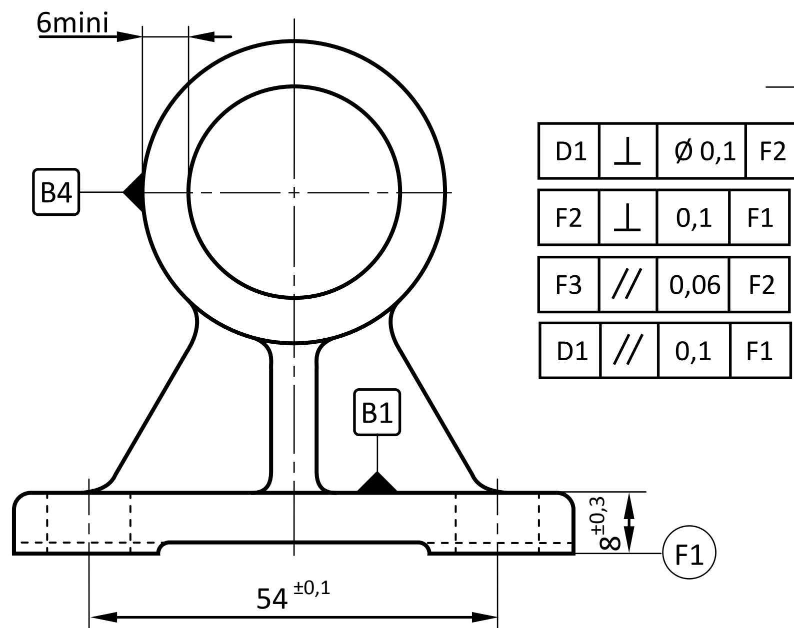
## • Dessin de définition du support ($P_1$) :

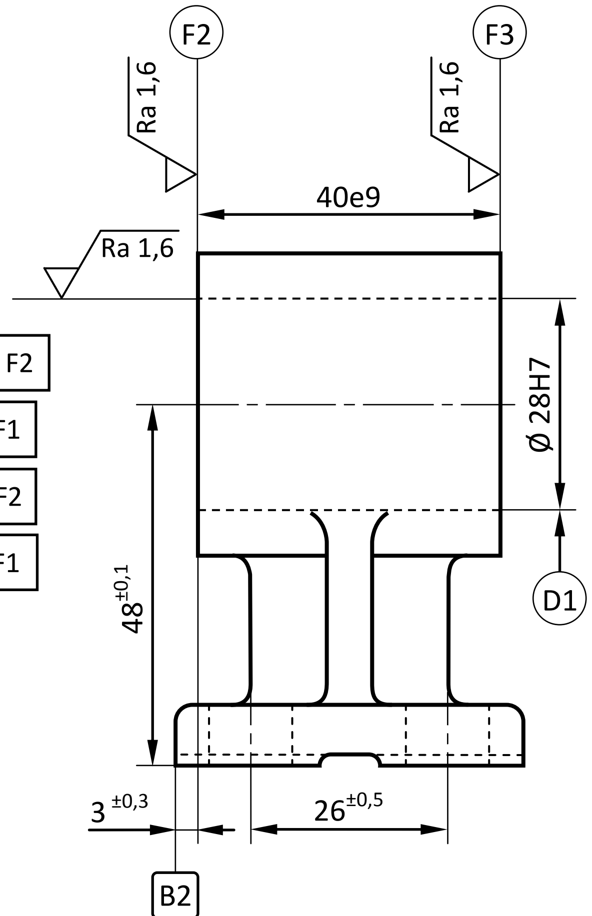



Matière : EN-GJMB-500-5
Brut : moulé en sable avec noyau
Echelle : 1 : 1

$Ø28H7 = Ø28^{+0,021}_{0}$

$40e9 = 40^{-0,050}_{-0.112}$




## • Avant projet d'étude de fabrication du support ($P_1$) :

| N° Phase | Phase | Opérations |
|---|---|---|
| 00 | Brut | Contrôle de brut. |
| 10 | Fraisage | Surfacer F1 en finition. |
| 20 | Fraisage | Dresser F2 et F3 en finition. |
| 30 | Tournage | Aléser D1 en ébauche, ½ finition et finition. |
| 40 | Perçage | Percer les 4 trous D2 en finition. |
| 50 | Métrologie | Contrôle final. |

## • Parc machines disponible :

Tour parallèle — Fraiseuse universelle — Perceuse sensitive
Perceuse à colonne — Rectifieuse plane — Rectifieuse cylindrique

- **Tableau des gammes spécifiques et indices de trafic :**

La cellule de production est constituée de 5 postes notés : A, B, C, D et E.

| Pièce | Gamme | | | | | Indice de trafic (It) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Phase 10 | Phase 20 | Phase 30 | Phase 40 | Phase 50 | |
| **P1** | A | D | C | B | E | 20 |
| **P2** | C | E | | | | 30 |
| **P3** | A | C | B | E | | 12 |

- **Eléments de l'interface graphique FeatureCAM :**

Personnaliser des barres de fonctions
Barres d'outils | Commandes | Divers
Barres d'outils:
Standard
Avancée
Courbes et Surfaces
Mode d'accrochage
Mode d'affichage
Géométrie
Simulation
Etapes
Solide
Simulation >>>
Nouveau
Redéfinir Sélection
Effacer
Barres par défaut
Boutons: Petits Grands
Nom de barre d'outils:
Standard
OK Annuler Aide

Boîte de dialogue « Personnaliser les barres de fonctions »

FeatureCAM (Fraisage)
Fichier Modifier Affichage Construction Fabrication Options Fenêtres
Simulation
Modes de Visualisation
Vues Principales
Vues Utilisateur
Rafraichir Alt+R
Montrer
Cacher
Afficher Config courante seulement
Entités...
Niveaux...
Modes d'Affichage
Rapports
Barres de fonctions
IDE Basique... Alt+F11
Lancer Macro basique...

Barre de menus (menu Affichage activé)

Standard
Avancée
Courbes et Surfaces
Mode d'accrochage
Mode d'affichage
Géométrie
Simulation
Etapes
Solide
Simulation >>>
Personnaliser...

Menu contextuel d'une barre de fonctions

Etapes
1. Brut
2. Géométrie
3. Courbes
4. Surfaces
5. Reconnaissance Auto
6. Features
7. Parcours d'outil
8. Code CN
Personnaliser la Fabrication

Barre d'étapes

- **Fonctions préparatoires et auxiliaires (Code ISO fraiseuses CNC) :**

| CODE | FONCTION |
|---|---|
| **G00** | Positionnement. Interpolation linéaire entre tous les axes asservis programmés. |
| **G01*** | Interpolation linéaire. Déplacement à la vitesse programmée. |
| **G02** | Interpolation circulaire. Sens des aiguilles d'une montre entre les deux axes programmés. Vitesse programmée |
| **G03** | Interpolation circulaire. Sens trigonométrique entre les deux axes programmés. Vitesse programmée. |
| **G17*** | Choix du plan XY pour l'interpolation circulaire et la correction de rayon. |
| **G18** | Choix du plan ZX pour l'interpolation circulaire et la correction de rayon. |
| **G19** | Choix du plan YZ pour l'interpolation circulaire et la correction de rayon. |
| **G40** | Annulation de correction d'outil suivant le rayon. |
| **G41** | Correction de rayon d'outil à gauche du profil. |
| **G42** | Correction de rayon d'outil à droite du profil. |
| **G52** | Programmation absolue des cotes par rapport à l'origine mesure. |
| **G77** | Appel inconditionnel d'un sous-programme ou d'une suite de séquences avec retour. |
| **G80*** | Annulation de cycle d'usinage. |
| **G90*** | Programmation absolue par rapport à l'origine programme. |

| CODE | FONCTION |
|---|---|
| **G91** | Programmation relative par rapport au point de départ du bloc. |
| **G92** | Limitation de la vitesse de broche en Vitesse de coupe constante / Présélection de l'OP. |
| **G94*** | Vitesse d'avance exprimée en mm/min. |
| **G97*** | Fréquence de rotation en tr/min. |
| **M00** | Arrêt programme. Interruption du cycle en fin de bloc, Arrêt broche et arrosage. |
| **M02** | Fin de programme pièce. |
| **M03** | Rotation de broche sens des aiguilles d'une montre (Négatif). |
| **M04** | Rotation de broche sens trigonométrique (Positif). |
| **M05*** | Arrêt de broche. |
| **M06** | Changement d'outil si M6 est utilisé avec chargeur manuel. |
| **M07** | Arrosage N° 2. |
| **M08** | Arrosage N° 1. |
| **M09** | Arrêt d'arrosage N°1 et N°2. |
| **M40 à M45** | 6 gammes de vitesse de broche. |

** Fonction initialisée sur RZ (remise à zéro)*